

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-148295

(43)Date of publication of application : 07.06.1996

(51)Int.Cl. H05H 1/46
C23F 4/00
H01L 21/3065

(21)Application number : 06-308310 (71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

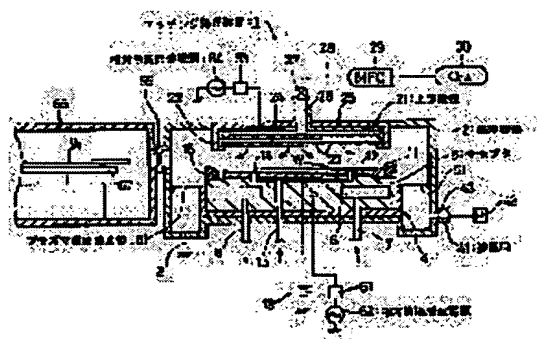
(22)Date of filing : 17.11.1994 (72)Inventor : HIROSE KEIZO
NAGASEKI KAZUYA

(54) PLASMA TREATMENT APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress diffusion of plasma while employing an apparatus with a relatively simple and parallel flat plate-type apparatus structure, improve the electric power in order to obtain plasma with high and prescribed plasma density, and prevent deposits from adhering to members in a treatment container at the time when highly fine treatment by plasma is carried out.

CONSTITUTION: A plasma leakage preventing body 51 which is set at the same potential as that of the inner wall of a treatment container 2 and in which a large number of through holes are formed is installed at the position lower than a wafer W on a susceptor 5 and upper than a gas discharging outlet 41 formed in the treatment container 2 to cover the upper part of the surrounding space of the susceptor 5. The size of the through holes is controlled to be narrow enough for plasma not to pass. Since plasma in the treatment container 2 does not diffuse to the lower part of the plasma leakage preventing body 51, the density of the plasma is improved by that degree and deposits do not adhere to the gas



discharging outlet 41.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.01.1999

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number] 3171762

[Date of registration] 23.03.2001

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-148295

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 5 H 1/46

C 2 3 F 4/00

H 0 1 L 21/3065

識別記号

庁内整理番号

M 9216-2G

A 9352-4K

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/ 302

C

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平6-308310

(22) 出願日

平成6年(1994)11月17日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 広瀬 圭三

東京都港区赤坂5丁目3番6号 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 永関 一也

東京都港区赤坂5丁目3番6号 東京エレクトロン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 金本 哲男 (外1名)

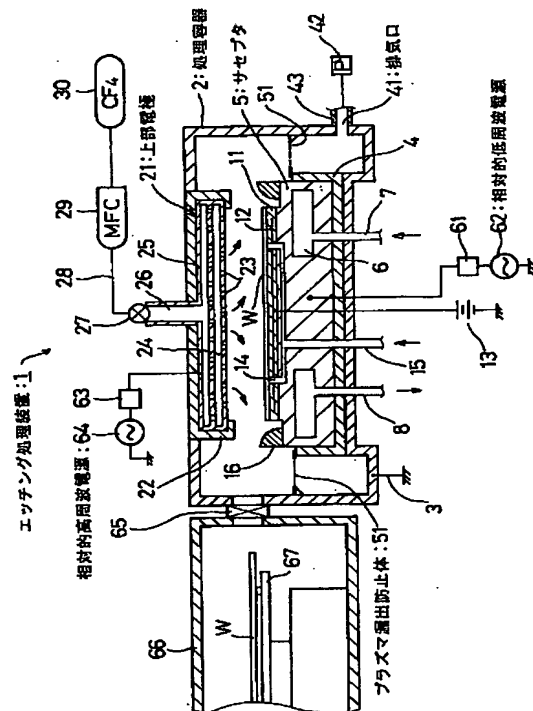
(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57) 【要約】

【目的】 高微細なプラズマ処理加工を実施する上において、比較的簡素な平行平板形式の装置構成を採りつつプラズマの拡散を抑えて、プラズマ密度および所定密度のプラズマを得るための電力の向上を図り、処理容器内にある部材へのデポの付着を防止する。

【構成】 サセプタ5上のウエハWよりも下方でかつ処理容器2に設けた排気口41よりも上方に、処理容器2内壁と同電位でかつ多数の透孔を形成した、プラズマ漏出防止体51を設置し、サセプタ5周囲空間の上方を覆う。前記透孔の大きさは、プラズマを通過させない大きさとする。

【効果】 処理容器2内のプラズマは、プラズマ漏出防止体51よりも下方に拡散しないので、その分プラズマ密度が向上し、排気口41にデポが付着することもない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理容器に設けた排気口から処理容器内が減圧自在であって、かつ前記処理容器内に上下平行に対向して設けられた上部電極と下部電極との、少なくとも一方の電極に高周波電力を印加して前記処理容器内にプラズマを発生させて、前記下部電極上の被処理体に対し前記プラズマ雰囲気の下で処理を施す如く構成されたプラズマ処理装置において、

前記被処理体よりも下方でかつ前記排気口よりも上方に位置して下部電極周囲空間の上方を覆うプラズマ漏出防止体を有し、このプラズマ漏出防止体は処理容器内壁と導通して当該処理容器内壁と同電位であって、かつ多数のガス流通開口を具備してなり、さらに当該ガス流通開口はプラズマを通過させない大きさを有していることを特徴とする、プラズマ処理装置。

【請求項2】 処理容器に設けた排気口から処理容器内が減圧自在であって、かつ前記処理容器内に上下平行に対向して設けられた上部電極と下部電極との、少なくとも一方の電極に高周波電力を印加して前記処理容器内にプラズマを発生させて、前記下部電極上の被処理体に対し前記プラズマ雰囲気の下で処理を施す如く構成されたプラズマ処理装置において、

内径が被処理体の外径よりも大きい略円筒形のプラズマ漏出防止体を上部電極の周囲に有し、このプラズマ漏出防止体は処理容器内壁と導通して当該処理容器内壁と同電位であって、かつプラズマを通過させない大きさの多数のガス流通開口を具備してなり、さらに少なくとも前記プラズマ漏出防止体は、被処理体に対して上下動自在となるように構成されたことを特徴とする、プラズマ処理装置。

【請求項3】 処理容器に設けた排気口から処理容器内が減圧自在であって、かつ前記処理容器内に上下平行に対向して設けられた上部電極と下部電極との、少なくとも一方の電極に高周波電力を印加して前記処理容器内にプラズマを発生させて、前記下部電極上の被処理体に対し前記プラズマ雰囲気の下で処理を施す如く構成されたプラズマ処理装置において、

内径が被処理体の外径よりも大きい略円筒形のプラズマ漏出防止体を上部電極の周囲に有し、このプラズマ漏出防止体は処理容器内壁と導通して当該処理容器内壁と同電位であって、かつプラズマを通過させない大きさの多数のガス流通開口を具備してなり、さらに前記プラズマ漏出防止体に対して下部電極が上下動自在となるように構成されたことを特徴とする、プラズマ処理装置。

【請求項4】 プラズマ漏出防止体はパンチングメタルからなることを特徴とする、請求項1、2又は3に記載のプラズマ処理装置。

【請求項5】 プラズマ漏出防止体は金属メッシュからなることを特徴とする、請求項1、2又は3に記載のプラズマ処理装置。

【請求項6】 ガス流通開口の大きさは、処理容器内の処理圧力に応じて決定されることを特徴とする、請求項1、2、3、4又は5に記載のプラズマ処理装置。

【請求項7】 プラズマ漏出防止体の厚さは3mm以下であることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5又は6に記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、プラズマ処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 プラズマ処理装置は、従来から例えば半導体製造プロセスにおいては、半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）などの表面処理を行うために多く使用されているが、その中でもとりわけ所謂平行平板型のプラズマ処理装置は、均一性に優れ、大口径ウエハの処理が可能である等の長所を有し、また装置構成も比較的簡易であるから、数多く使用されている。

【0003】 前記従来の一般的な平行平板型のプラズマ処理装置は、処理室内の上下に電極が対向して平行に設けられており、被処理体であるウエハは、通常下側の電極に載置され、例えばエッチング処理の場合には、この処理室内にエッチングガスを導入すると共に、高周波電力を少なくとも前記いずれかの電極に印加してプラズマを発生させ、エッチングガスの解離によって生じたエッチャントイオンによって、前記ウエハをエッチングするように構成されている。

【0004】 ところでプラズマ処理による処理加工は、半導体デバイスの高集積化に伴ってますます微細な加工や、処理速度の向上が要求されている。そのため電極間に発生させるプラズマの密度も、より高密度化することが必要である。

【0005】 この点に関し、例えば特開昭57-159026号「ドライエッチング方法」の公報には、新しいプラズマ発生方法としてマグネトロンを用いたマグネトロン方式のプラズマ処理装置が開示され、また特公昭58-12346「プラズマエッチング装置」の公報においては、通常の電極以外に上下電極間にグリッド状等の共通アノード電極を採用した構成が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記したマグネトロン方式のプラズマ処理装置では、比較的高真空中で高密度のプラズマを得ることができるが、高周波電界の周波数に比べて磁界の変化がかなり遅いので、磁界の変動に伴ってプラズマ状態が変化し、この変化がイオンのエネルギーや方向性に変動を与えるため、素子ダメージあるいは加工形状の劣化が起こるおそれがある。また共通アノード構成では、イオンエネルギーと電流密度を独立に制御できるメリットはあるが、グリッドを介してプラズマが拡散してしまい、ウエハに入射す

るイオン電流密度は低くなり、処理レート（例えばエッチングレート）が低下するおそれがある。そして高い微細加工に伴って、高周波、高真空度雰囲気となってくると、電極と処理容器内壁とのインピーダンスが低下し、プラズマがより拡散しやすい環境となってくる。

【0007】叙上のようにプラズマが処理室内で拡散してしまうと、プラズマ密度の低下をもたらしてエッチングレートが低下し、しかも通常処理容器内の下部電極の下方周辺空間にある部材にデポが付着して、処理容器内に汚染原因となるパーティクルを発生させてしまうおそれがある。またプラズマが拡散するということは、対向電極間の処理空間における単位体積あたりの所定のプラズマを発生させるのに必要以上の電力が必要であることを意味し、いわゆる所定密度のプラズマを発生させるための電力効率がよくなかった。かかる問題を解決するには、プラズマを拡散させないことが有効であるが、単に処理空間の周囲を接地電極で覆う構成では、処理容器内に導入する処理ガスの流通を妨げ好ましくない。

【0008】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、前記したようにより高微細なプラズマ処理加工を実施する上において、比較的簡素な平行平板形式の装置構成を採りつつプラズマの拡散を抑えて、例えばエッチングレートなどの処理速度、並びに電力効率を向上させると共に、デポの付着をできるだけ防止して汚染原因の発生を抑制させることを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1によれば、処理容器に設けた排気口から処理容器内が減圧自在であって、かつ前記処理容器内に上下平行に対向して設けられた上部電極と下部電極との、少なくとも一方の電極に高周波電力を印加して前記処理容器内にプラズマを発生させて、前記下部電極上の被処理体に対し前記プラズマ雰囲気の下で処理を施す如く構成されたプラズマ処理装置において、前記被処理体よりも下方でかつ前記排気口よりも上方に位置した、下部電極周囲空間の上方を覆うプラズマ漏出防止体を有し、このプラズマ漏出防止体は処理容器内壁と導通して当該処理容器内壁と同電位であって、かつ多数のガス流通開口を具備してなり当該ガス流通開口はプラズマを通過させない大きさであることを特徴とする、プラズマ処理装置が提供される。

【0010】また請求項2では、プラズマの拡散防止効果をさらに向上させるプラズマ処理装置として、内径が被処理体の外径よりも大きい略円筒形のプラズマ漏出防止体を上部電極の周囲に有し、このプラズマ漏出防止体は処理容器内壁と導通して当該処理容器内壁と同電位であって、かつプラズマを通過させない大きさの多数のガス流通開口を具備してなり、さらに少なくとも前記プラズマ漏出防止体は、被処理体に対して上下動自在となるように構成されたことを特徴とする、プラズマ処理装置

が提供される。この場合、請求項3のように、前記プラズマ漏出防止体に対して下部電極の方を上下動自在となるように構成してもよい。

【0011】また以上の構成にかかる各プラズマ処理装置において使用されるプラズマ漏出防止体は、例えば請求項4のようにパンチングメタルで構成してもよく、また請求項5のように金属メッシュによって構成してもよい。またその材質は、パーティクル発生の可能性の少ない導体、例えば表面が酸化処理されたアルミニウムやあるいはSiCなどの導体、あるいはSiなどの半導体を用いることができる。

【0012】さらに前記した各プラズマ漏出防止体におけるガス流通開口の大きさは、請求項6のように、処理容器内の処理圧力に応じて決定すれば好ましく、またプラズマ漏出防止体自体の厚さも、請求項7に記載したように、3mm以下に設定することが好ましい。

【0013】

【作用】請求項1に記載のプラズマ処理装置によれば、処理容器内壁と導通して当該処理容器内壁と同電位のプラズマ漏出防止体が、被処理体よりも下方で排気口よりも上方に位置して下部電極周囲空間の上方を覆っている。そしてこの種のプラズマ処理装置における処理容器は通常接地されているので、処理容器内に発生したプラズマは、このプラズマ漏出防止体によって下部電極周囲空間への拡散が防止される。従って、その分プラズマ密度、電力効率も向上する。もちろん処理容器内に導入された処理ガスは、ガス流通開口を介して排気口から排気されるので、ガスの流通に支障はない。

【0014】また請求項2では、プラズマ漏出防止体の形状が、内径が被処理体の外径よりも大きい略円筒形であって、しかもこのプラズマ漏出防止体は、被処理体に対して上下動自在となるように構成されているので、処理の際にこのプラズマ漏出防止体を下降させて上部電極と下部電極との間の極めて狭小な処理空間内にプラズマを閉じこめることができる。しかも上昇も自在であるから、例えば下部電極上に被処理体を載置したり、あるいは処理後に処理容器外へと搬出する際に、支障なくこれを実施することができる。

【0015】請求項3では、前記請求項2の場合とは逆に、被処理体を載置する下部電極側が上下動自在であるから、処理の際に上昇させ、被処理体の搬出入の際に下降させることにより、前記請求項3と同様な作用効果が得られる。

【0016】請求項4のようにプラズマ漏出防止体にパンチングメタルを用いたり、請求項5のように金属メッシュを用いれば、プラズマ漏出防止体の製作や、必要な形状への成型が容易である。

【0017】請求項6によれば、処理容器内の処理圧力に応じてガス流通開口の大きさが決定されるので、処理に応じた最適なガス流通開口の大きさが容易に設定でき

る。

【0018】また請求項7によれば、プラズマ漏出防止体自体の厚さが、3mm以下に設定してあるので、ガス流通開口を通過する際のガスコンダクタンスを小さく抑えることができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づき説明すると、図1は本実施例にかかるエッチング処理装置1の断面を模式的に示しており、このエッチング処理装置1は、例えば表面が酸化アルマイト処理されたアルミニウムなどからなる円筒形状に成形された処理容器2を有しており、この処理容器2は接地線3によって接地されている。前記処理容器2内に形成される処理室内の底部には、セラミックなどの絶縁材からなる断面略凹形の絶縁支持材4を介して、被処理体、例えば半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）Wを載置するための略円柱状の下部電極を構成するサセプタ5が設けられている。

【0020】前記サセプタ5の内部には、平面略環状の冷媒室6が設けられており、この冷媒室6には例えばパーフルオロポリエーテルなどの温度調節用の冷媒が冷媒導入管7を介して導入可能であり、導入された冷媒はこの冷媒室6内を循環し、冷媒排出管8を通じて外部に排出される。その間生ずる冷熱は冷媒室6から前記サセプタ5を介して前記ウエハWに対して伝熱され、このウエハWの処理面を所望する温度まで冷却することが可能である。

【0021】前記サセプタ5は、その上面中央部が凸状の円板状に成形され、その上にウエハWと略同形の静電チャック11が設けられている。この静電チャック11は、2枚の高分子ポリイミド・フィルムによって導電層12が挟持された構成を有しており、この導電層12に対して、処理容器2外部に設置されている高圧直流電源13から、例えば1.5kVの直流高電圧を印加することによって、この静電チャック11上面に載置されたウエハWは、クーロン力によってその位置で吸着保持されるようになっている。

【0022】そして前記静電チャック11には、前記ウエハWを昇降させるリフターピン（図示せず）用の孔並びに、伝熱ガス供給孔14が同心円状に形成されている。また各伝熱ガス供給孔14には、伝熱ガス供給管15が接続されており、所定の温度に制御された例えばHe（ヘリウム）ガスが、前記ウエハW裏面と静電チャック表面との間に形成される微小空間に供給され、前出冷媒室6からウエハWへの伝熱効率を高めることが可能になっている。

【0023】前記サセプタ5の上端周縁部には、静電チャック11上に載置されたウエハWを囲むように、環状のフォーカスリング16が配置されている。このフォーカスリング14は反応性イオンを引き寄せない絶縁性の材質からなり、プラズマによって発生した反応性イオン

を、その内側のウエハWにだけ効果的に入射せしめるように構成されている。

【0024】前記サセプタ5の上方には、このサセプタ5と平行に対向して、これより約15～20mm程度離間させた位置に、上部電極21が、絶縁材22を介して、処理容器2の上部に支持されている。この上部電極21は、前記サセプタ5との対向面に、多数の拡散孔23を有する、例えばSiC又はアモルファスカーボンからなる電極板24と、この電極板24を支持する導電性材質、例えば表面が酸化アルマイト処理されたアルミニウムからなる、電極支持体25とによって構成されている。

【0025】前記上部電極21における電極支持体25の中央にはガス導入口26が設けられ、さらにこのガス導入口26には、バルブ27を介してガス導入管28が接続されている。このガス導入管28には、マスフローコントローラ29を介して、所定のエッチング反応ガス、例えばCF₄ガスを供給する処理ガス供給源30が接続されている。

【0026】一方前記処理容器2の側壁下方には排気口41が設けられており、さらにこの排気口41には、ターボ分子ポンプなどの排気手段42に通ずる排気管43が接続されており、前記排気手段42の作動によって、処理容器2内は、所定の減圧雰囲気、例えば10mTorr～200mTorrまでの任意の減圧度にまで真空引きできるように構成されている。

【0027】そして前記ウエハWより下方かつ排気口41よりも上方の位置にて、図2に示したプラズマ漏出防止体51が、水平に設置されてサセプタ5の周囲空間が覆われている。このプラズマ漏出防止体51は、全体として環状の薄板形状をなし、その材質は、表面が酸化処理されたアルミニウムからなっている。そして図2に示したように、このプラズマ漏出防止体51には、ガス流通開口を構成するための多数の透孔52が形成されている。

【0028】従って、例えばアルミニウム製のパンチングメタルを使用することにより、このプラズマ漏出防止体51は極めて容易に製作できるものとなっている。もちろんアルミニウム製のパンチングメタルに変えてアルミニウム製のメッシュを使用してもよい。また材質もアルミニウムに限らず、例えばSiCや、さらにはSiを用いることも可能である。

【0029】また図3に示したように、前記透孔52の径dは2mm以下が好ましく、本実施例では、1.6mmに設定してある。この透孔52の径dの大きさは処理圧力の減圧度に応じて設定することにより、最も好適なガスコンダクタンスの抑制とプラズマの漏出防止を図ることができる。例えばそのように1.6mmに設定した場合、処理容器内にプラズマを励起させる高周波電源（例えば後述の相対的高周波電源64）からのパワーが3kW以

下、プロセス圧力が50mTorr以下では、プラズマの漏出を完全に防止できる。また径の大きさを2.0mmに設定した場合には、プロセス圧力が50mTorr以下のとき、パワーが1kW以下であれば、同様にプラズマの漏出を完全に防止できる。なおプラズマ漏出防止体51の厚さDについては、3mm以下にする方が、ガスコンダクタンスを抑えて、良好な流通が可能になる。さらに透孔52の形成数については、本実施例では、プラズマ漏出防止体51全体に対する開口率が35%となるように設定されている。もちろんこの開口率は、プロセス条件等に応じて適宜増減できるものである。

【0030】かかる構成を有するプラズマ漏出防止体51は、その外周縁近傍を処理容器2内壁の係止突起2aに、内周縁近傍を絶縁支持材4の上端部にそれぞれ載置させ、例えば図3のように、ボルト53によって固定される。これによってプラズマ漏出防止体51は処理容器2内壁と導通して、処理容器2内壁と同一電位、本実施例では、接地されることになる。なおプラズマ漏出防止体51の支持に関しては、例えば導体の支柱を処理容器2の底部に立設させ、この支柱によって支持するようにしてもよい。

【0031】前記エッチング処理装置1の処理容器2内にプラズマを発生させるための高周波電力の印加構成は、次のようになっている。即ち下部電極を構成するサセプタ5へは、整合器61を介して、相対的低周波電源62から、例えば周波数が400kHzの電力が印加され、一方上部電極21に対しては、整合器63を介して、相対的高周波電源64から、例えば周波数が27.12MHzの電力が印加されるように構成されている。

【0032】そして以上の構成にかかるエッチング処理装置1には、ゲートバルブ65を介して、ロードロック室66が隣接しており、このロードロック室66内に設けられた搬送アームなどの搬送手段67によって、被処理体であるウエハWは、前記処理容器2とこのロードロック室66との間で搬送される。

【0033】本実施例にかかるエッチング処理装置1は以上のように構成されており、例えば、このエッチング処理装置1を用いて、シリコン基板を有するウエハW上のシリコン酸化膜(SiO₂)のエッチングを実施する場合について説明すると、まず被処理体であるウエハWは、ゲートバルブ65が開放された後、搬送手段67によってロードロック室66から処理容器2内へと搬入され、静電チャック11上に載置される。そして高圧直流電源13の印加によって前記ウエハWは、この静電チャック11上に吸着保持される。その後搬送手段67がロードロック室66内へ後退したのち、処理容器2内は排気手段42によって真空引きされていく。

【0034】他方バルブ27が開放されて、マスフローコントローラ29によってその流量が調整されつつ、処理ガス供給源30からCF₄ガスが、ガス導入管28、

ガス導入口26を通じて上部電極21へと導入され、さらに電極板24の拡散孔23を通じて、図1中の矢印に示される如く、前記ウエハWに対して均一に吐出される。

【0035】そして処理容器2内の圧力は例えば50mTorrに設定、維持された後、相対的低周波電源62から相対的低周波がサセプタ5に、相対的高周波電源64から相対的高周波が上部電極21にそれぞれ印加されると、これら上部電極21とサセプタ5との間にプラズマが発生し、前記処理容器2内に導入されたCF₄ガスを解離させて生じたラジカル成分によって、ウエハW表面のシリコンの酸化膜(SiO₂)がエッチングされていく。

【0036】かかるエッチング処理におけるプラズマは、その周囲から処理容器2内全体に拡散しようとするが、既述の如く、ウエハWの面より下方のサセプタ5の周囲空間は、プラズマ漏出防止体51によって覆われており、しかもこのプラズマ漏出防止体51は、処理容器2内壁と同電位、即ち接地されているので、発生したプラズマはこのプラズマ漏出防止体51より下方に拡散することはない。従って、その分プラズマ密度は向上し、ウエハWに対するエッチングレートは向上している。しかも結果的に所定のプラズマ密度を得るための電力効率も向上している。

【0037】さらにプラズマ漏出防止体51より下方にはプラズマが拡散しないので、例えば排気口41がプラズマに曝されることはなく、従ってデポも付着せず、処理容器2内を汚染することもない。

【0038】もちろん処理容器2内の処理ガスはプラズマ漏出防止体51の透孔52を通過することができるので、排気や、処理容器2内の所定の減圧雰囲気との維持に支障をきたさない。

【0039】前記実施例にかかるエッチング処理装置1においては、プラズマ漏出防止体51の形状が環状の円板形状であり、それによってウエハWの面より下方のサセプタ5の周囲空間へのプラズマの拡散を防止するようにしていたが、これに代えて例えば図4に示した略円筒形のプラズマ漏出防止体71を用いて、プラズマの拡散をさらに抑制し、プラズマ密度の向上を図ることも可能である。

【0040】前記プラズマ漏出防止体71は、その材質並びに透孔72の大きさ、厚さ、全体の開口率は前出プラズマ漏出防止体51と同一に設定してあり、かかる構成からなるプラズマ漏出防止体71は、図5に示した第2実施例にかかるエッチング処理装置73に使用できる。なお図5中、前出第1実施例にかかるエッチング処理装置1における部材番号と同一の番号で示される部材は、同一の部材構成を表している。

【0041】そしてこのエッチング処理装置73の処理容器74の上部で、上部電極21を支持している絶縁材

22の外周に、前記プラズマ漏出防止体71を取り付け、さらに前記プラズマ漏出防止体71の上端部を処理容器74と接触させ、このプラズマ漏出防止体71を処理容器2と同一電位、即ち本実施例においても接地させる。

【0042】一方下部電極を構成するサセプタ75については、モータなどの駆動機構76の昇降シャフト77によって上下動自在に構成し、この昇降シャフト77の周囲空間は、ベローズ78によって、サセプタ75の外周空間と気密に遮断されている。そしてエッチング処理においてサセプタ75を上昇させた場合、図5に示したように、プラズマ漏出防止体71の下端面が、サセプタ75と接触しない範囲で近接させるように設定する。

【0043】なお処理容器74とロードロック室66とを結ぶゲートバルブ79の設定位置（高さ）は、前出第1実施例におけるエッチング処理装置1の場合よりも下げられており、サセプタ75を下降させたときに、プラズマ漏出防止体71の下端面の下方にてウエハWの搬送が可能ないように設定されている。

【0044】以上の構成にかかるエッチング処理装置73においては、エッチング処理時においては、図5に示したように、処理空間となる上部電極21とサセプタ75との対向空間の周囲が、略円筒形のプラズマ漏出防止体71によって覆われているので、発生したプラズマは、当該対向空間から拡散することはない。従って、前出第1実施例におけるエッチング処理装置1の場合よりもさらにプラズマ密度を向上させることが可能である。そしてそれに伴ってエッチングレートはさらに向上し、また所定のプラズマ密度を得るための電力効率も極めて良好である。さらにまた処理容器74内壁とプラズマ漏出防止体71との間に存在する各種部材、例えばゲートバルブ79の出入口もプラズマに曝されることはないので、デポ付着箇所はさらに低減し、処理容器74内の汚染防止がさらに図れる。

【0045】なおこのエッチング処理装置73においては、サセプタ75の方を上下動作せる構成を採ったが、これに代えて上部電極21側をサセプタ75に対して上下動させる構成を採っても、第2実施例と全く同様な作用効果が得られる。

【0046】また前記した各実施例は、いずれも被処理体が半導体ウエハの場合について説明したが、それに限らず本発明は、例えばLCD基板を処理対象とする装置構成とすることも可能である。また前出各実施例は、上

下電極に高周波電力を印加する構成であったが、いずれか一方に印加する構成のプラズマ処理装置においても適用可能である。

【0047】

【発明の効果】請求項1～7に記載の発明によれば、処理容器内に導入される処理ガスの排気を損ねることなく、プラズマ密度、電力効率も向上させることができる。しかもプラズマ漏出防止体と排気口との間の空間内へのプラズマの侵入を完全に防止したり、あるいは従来よりも大きくこれを抑えることができるので、当該空間内に存在する各種部材にデポが付着することを抑制することが可能である。また特に請求項2、3に記載のプラズマ処理装置は、請求項1の場合よりもプラズマ密度がさらに向上する。

【0048】請求項4、5に記載のプラズマ処理装置によれば、プラズマ漏出防止体の製作、成型が容易であり、請求項6によれば、処理に応じた最適なガス流通開口の大きさが容易に設定できる。また請求項7によれば、排気の際のガスコンダクタンスを小さく抑えることができるので、ガスの流通性が良好である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例にかかるエッチング処理装置の断面説明図である。

【図2】図1のエッチング処理装置に使用したプラズマ漏出防止体の斜視図である。

【図3】図2のプラズマ漏出防止体と処理容器内壁との固定の様子を示す要部断面図である。

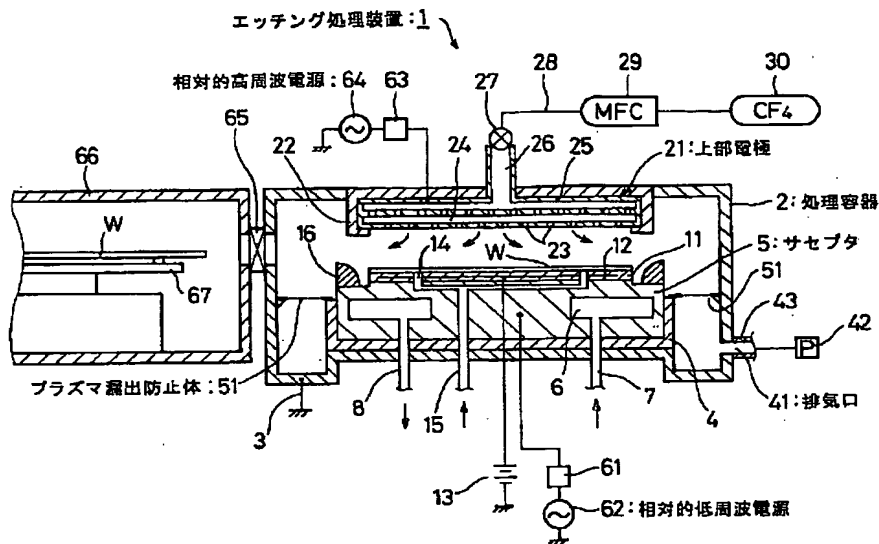
【図4】本発明の第2実施例にかかるエッチング処理装置に使用したプラズマ漏出防止体の斜視図である。

【図5】本発明の第2実施例にかかるエッチング処理装置の断面説明図である。

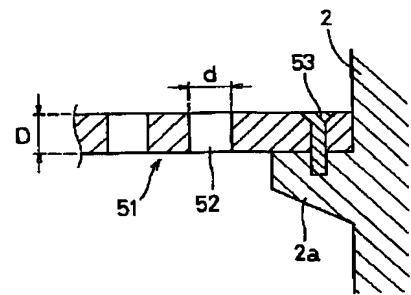
【符号の説明】

- | | |
|----|-----------|
| 1 | エッチング処理装置 |
| 2 | 処理容器 |
| 5 | サセプタ |
| 21 | 上部電極 |
| 41 | 排気口 |
| 42 | 排気手段 |
| 51 | プラズマ漏出防止体 |
| 52 | 透孔 |
| 62 | 相対的低周波電源 |
| 64 | 相対的高周波電源 |
| W | ウエハ |

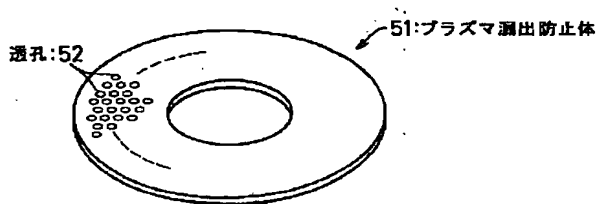
【図1】



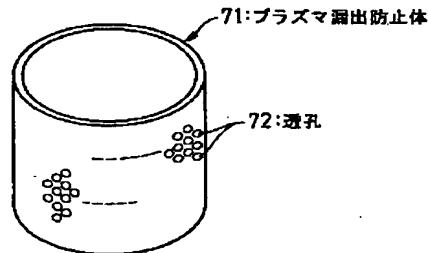
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

